Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:
Dr. FERDINAND BERAN, Wien

XVIII. Band, 1957, Heft 6/7

INHALT:

Adolf Graf und Hans Wenzl: Zur Frage der Bekämpfung des Echten Rübenmehltaues

Hans Wenzl und Raimund Krexner: Die Verminderung der Zuckerverluste durch Belüftung lagernder Zuckerrübe

Referate

Im Selbstverlag der Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Wien

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
4 APR 1957

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XVIII. BAND | MÄRZ 1957 | HEFT 6/7

Zur Frage der Bekämpfung des Echten Rübenmehltaues

Von
Adolf Graf und Hans Wenzl

Besonders in trocken-heißen Sommern tritt ab Mitte August im Osten Österreichs an den Blättern von Beta-Rüben (Zucker- und Futterrübe) sehr verbreitet Echter Mehltau auf. Nach Blumer (1933) ist der Erreger als *Erysiphe communis* (Wallr.) Link zu bezeichnen; als synonyme Bezeichnungen haben nach diesem Autor *Erysiphe polygoni* DC em. Salm. und *Microsphaera betae* Vaňha zu gelten.

Der Pilz bildet an dem untersuchten Blattmaterial aus dem Marchfeld (Niederösterreich) ober- und unterseits einen auffälligen grauweißen, staubförmigen bis leicht flockigen Belag mit zahlreichen Oidien und verhältnismäßig häufigen Perithezien. Er gehört zur Gruppe der *Erysiphe polygoni* im Sinne der Sammelart nach Salmon; nach den morphologischen Eigenschaften ist der Pilz in die Verwandtschaft der *E. communis* (Wallr.) Link zu stellen, wenngleich sich bestimmte Besonderheiten zeigen (Wenzl 1957).

Echter Mehltau auf Beta-Arten ist aus Amerika, Frankreich, Portugal, Oberitalien, Belgien, Dänemark, England, der Tschechoslowakei, Rumänien, Rußland und der Türkei bekanntgeworden. Die Schadensbedeutung ist in Westeuropa zweifellos nur gering; in den trocken-heißen Gebieten Südosteuropas und der Türkei ist bei stärkerem Auftreten die Schädigung wahrscheinlich größer, doch liegen darüber keine exakten Feststellungen vor.

In den Rübenbaugebieten im Osten Österreichs ist das Vorkommen von Echtem Mehltau schon seit langem bekannt; die Krankheit zeigte sich vor allem 1952 und 1954 in stärkerem Ausmaß. Zu einem Absterben der befallenen Blätter kommt es jedoch im allgemeinen nicht.

Zur Bekämpfung des Pilzes werden meist Schwefelmittel empfohlen (Neuwirth 1930, Gram und Bovien 1944) und auch Kupfermittel genannt (Neuwirth 1930, Greis 1942, Lüdecke 1953), jedoch ohne Vorliegen einschlägiger Versuchserfahrungen. Diese Empfehlun-

gen entsprechen zweifellos den bei Mehltaupilzen im allgemeinen gemachten Erfahrungen, denn echte Mehltaupilze werden in erster Linie mit Schwefelpräparaten bekämpft, in neuerer Zeit sind auch verschiedene organische Präparate hinzugekommen. Es liegen auch, zumindest für einzelne Mehltaupilze, günstige Erfahrungen mit kupferhaltigen Präparaten vor, so z. B. für Stachelbeermehltau, *Sphaerotheca mors uvae* (vergl. Wenzl 1950), während andere auf Kupfermittel schlecht ansprechen. Eine Empfehlung von Kupfermitteln zur Bekämpfung echter Mehltaupilze darf somit nur auf Grund von Versuchserfahrungen ausgesprochen werden.

Im Hinblick darauf, daß exakte Angaben über die Bekämpfung dieser Pilzkrankheit bei Rübe fehlen, werden im folgenden die Ergebnisse eines einjährigen Sorten-Spritzversuches aus Fuchsenbigl (Marchfeld, Niederösterreich) wiedergegeben, der im Jahre 1952 zur *Cercospora*-Bekämpfung im Trockengebiet angelegt worden war; da ein Befall von *Cercospora beticola* ausblieb, dagegen Echter Mehltau in starkem Ausmaß auftrat, wurde eine Auswertung der Kupferspritzungen hinsichtlich der letzteren Krankheit ermöglicht.

Die Bedingungen, unter denen der Versuch durchgeführt wurde, sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Die Witterungsverhältnisse gelangen in Tabelle 2 zur Darstellung. Die Temperaturen lagen im Mai leicht unterdurchschnittlich, der Juni entsprach dem langjährigen Mittel, der Juli und vor allem der August waren verhältnismäßig sehr heiß, der September relativ kühl. Der Monat Mai war sehr feucht, im Juni entsprach die Regenmenge dem Durchschnitt, der Juli war mit bloß 4 mm Niederschlag extrem trocken, auch der August brachte nur weniger als

Tabelle 1

Pflanzenbauliche Versuchsbedingungen

Boden: Schwarzerde auf Löß bis Lößlehm.
Vorfrucht: Wintermischling.
Düngung je Hektar: 80 kg Stickstoff
100 kg Phosphorsäure
120 kg Kali.
Anbau: 22. April.
Vereinzelung: 20. Mai.
Behandlung: 1·7 kg Reinkupfer (als Kupferoxychlorid mit 50% Cu) in 400 Liter pro Hektar und Spritzung.
Spritzungen: 17. Juli, 8. August und 28. August bei 3maliger, 17. Juli und 8. August bei 2maliger Behandlung.
Ernte: 23. Oktober.
Versuchsanordnung: Split-plot, 5 Wiederholungen.
Parzellengröße: 20 m².

die Hälfte der durchschnittlichen Niederschlagsmenge und September und Oktober lagen gleichfalls unter dem Durchschnitt.

Daß die *Cercospora*-Blattfleckenkrankheit in diesem Jahr ausblieb, war durch die große Trockenheit in den Monaten Juli, August und September bedingt.

Ab Mitte August wurde auf den unbehandelten Versuchsparzellen ein leichter Befall durch Echten Mehltau an älteren Blättern festgestellt. Ohne sichtliche Sortenunterschiede breitete sich die Krankheit rasch und gleichmäßig über die gesamten unbehandelten Parzellen aus. Um den 25. August konnte auf den nichtbehandelten Flächen Mehltau nicht nur an den älteren, sondern auch an den jungen, 5 bis 10 cm großen Blättern festgestellt werden. Zu diesem Zeitpunkt wiesen die zweimal gespritzten Parzellen keinerlei Krankheitssymptome auf.

Bei allen Sorten war unmittelbar vor der Ernte bei der nicht mit Kupfer behandelten Rübe ein sehr starker Pilzüberzug an den älteren

Tabelle 2

Wetterbeobachtungen 1952
Fuchsenbigl (Seehöhe 147 m)

Monat	Lufttemperatur (°C)				Niederschlag (mm)				
	Maximum	Minimum	Monatsmittel	langjähriger Durchschnitt	Maximum	Tag	Monatssumme	langjähriger Durchschnitt	Anzahl der Niederschlagstage > 1 mm
Jänner . .	10·2	—19·9	0·2	—2·2	17	31.	47	32	9
Februar . .	7·1	—14·9	0·0	—0·5	12	14.	48	25	10
März . . .	15·7	—15·9	1·2	4·0	12	30.	56	37	10
April . . .	27·3	— 2·1	13·0	8·9	4	1.	12	42	5
Mai . . .	26·9	0·8	14·2	14·8	31	11.	95	55	10
Juni . . .	29·5	7·2	18·1	18·1	16	25.	57	58	9
Juli . . .	34·4	7·2	21·8	20·9	2	29.	4	68	2
August . .	36·6	10·0	22·2	20·2	9	16.	23	54	6
September .	25·0	2·0	13·3	15·9	11	9.	49	54	12
Oktober . .	22·2	— 4·6	9·3	10·2	12	26.	29	40	6
November .	12·1	— 2·7	3·5	3·9	8	10.	25	35	8
Dezember .	8·0	—13·7	—1·4	—0·1	8	2.	25	41	6
	36·6	—19·9	9·6	9·5	31	11. 5.	470	541	92

Tabelle 3:

Sorten-Spritzversuch bei Befall mit Echtem Mehltau
Erträge (in Prozent des Versuchsmittels)

Sorte	Blattertrag Behandlung 0	2	3	Mittel	Rübenertrag Behandlung 0	2	3	Mittel	Zuckerertrag Behandlung 0	2	3	Mittel
Beta 242—53	102·9	121·9	121·9	115·6	94·7	110·7	118·5	107·9	93·9	110·7	119·9	108·2
Buszczynski CLR	98·7	113·7	114·4	108·8	74·7	83·9	87·8	82·1	74·5	83·3	89·2	82·3
Dobrovic N	92·4	108·5	114·2	105·1	116·1	117·0	137·7	123·6	112·5	117·7	136·3	122·2
Kleinwanzleben N	81·6	94·5	102·7	92·9	96·4	105·9	120·0	107·4	95·4	107·3	119·0	107·2
Kuhn-Naarden P	69·4	80·2	83·0	77·5	69·8	81·4	85·3	78·8	70·0	82·6	87·8	80·1
Durchschnitt 0	89·0				90·3				89·2			
Durchschnitt 2		103·8				99·8				100·3		
Durchschnitt 3			107·2				109·9				110·5	
GD*) bei t 95% für Sorten				10·6				14·5				13·8
Behandlung	8·9	8·9			9·4	9·4			8·7	8·7		
Versuchsmittel abs.	284·4 q/ha				366·4 q/ha				63·9 q/ha			
Relativ (unbeh. = 100)	100·0	116·6	120·4		100·0	110·5	121·7		100·0	112·4	123·9	
Differenz 0—2	16·6				10·5				12·4			
Differenz 2—3		3·8				11·2				11·5		

*) Die Zwischenvarianz Sorten × Behandlung ist nicht ausreichend gesichert (< 95%).

Tabelle 4

Sorten-Spritzversuch bei Befall mit Echtem Mehltau
Werteigenschaften (Relativ in Prozent des Versuchsmittels)

Sorte	Polarisation Behandlung 0	2	3	Mittel	Lösliche Asche Behandlung 0	2	3	Mittel	Schädl. Stickstoff Behandlung 0	2	3	Mittel
Beta 242—53	99·0	99·9	101·1	100·0	105·3	101·0	100·8	102·4	85·0	77·7	75·1	79·3
Buszczynski CLR	99·6	99·3	101·5	100·1	99·0	98·7	93·0	96·9	117·3	110·3	100·9	109·5
Dobrovic N	96·9	100·5	98·9	98·8	109·2	103·5	100·0	104·2	105·3	101·3	88·1	98·2
Kleinwanzleben N	98·9	101·2	99·1	99·7	109·4	100·8	98·6	102·9	119·1	108·7	102·3	110·0
Kuhn-Naarden P	100·1	101·3	102·9	101·4	96·2	94·4	90·0	93·5	114·5	107·2	87·3	103·0
Durchschnitt 0	98·9				103·8				108·2			
Durchschnitt 2		100·4				99·7				101·0		
Durchschnitt 3			100·7				96·5				90·7	
GD*) bei t 95% für Sorten				1·6				4·8				11·7
Behandlungen	1·2	1·2			3·4	3·4			6·8	6·8		
Versuchsmittel abs.	17·47% Polarisation				0·243% lösl. Asche				36·4 Blauzahl			
Relativ (unbeh. = 100)	100·0	101·5	101·8		100·0	96·1	93·0		100·0	93·3	83·8	
Differenz 0—2		1·5				— 3·9				— 6·7		
Differenz 2—3			0·3				— 3·1				— 9·5	

*) Die Zwischenvarianz Sorten × Behandlung ist nicht ausreichend gesichert (< 95%).

wie auch an den meisten jüngeren Blättern vorhanden. Durch Echten Mehltau vernichtetes Blatt konnte jedoch nicht festgestellt werden. Während bei den nur zweimal mit Kupfermittel bespritzten Parzellen zum Zeitpunkt der Ernte bloß ein geringfügiger und vereinzelter Befall älterer Blätter beobachtet werden konnte, waren bei den dreimal behandelten alle Blätter frei von Mehltau. Sortenunterschiede hinsichtlich des Krankheitsbefalles konnten weder bei den unbehandelten noch bei den bespritzten Parzellen festgestellt werden. Die Auswertung der Versuche ergab eine statistisch gesicherte positive Wirkung der Kupferbehandlung (Tabellen 3 und 4).

Im Vergleich zu den unbehandelten Parzellen brachte die 2malige Spritzung gesicherte Mehrerträge von 42 q Blatt, 35 q Rübe und 7 q Zucker je Hektar, bei gleichzeitigem Anstieg der Polarisation um 0·26% (absolut). Der Gehalt an Melassebildnern wurde um 0·01% löslicher Asche und um 2·6 Blauzahl gesenkt. Die 3malige Kupferspritzung erhöhte den Blattertrag um 52 q, den Rübenertrag um 72 q und den Zuckerertrag um 14 q je Hektar gegenüber unbehandelt. Der Anstieg der Polarisation betrug 0·3% (absolut). Außerdem wurde durch die 3malige Spritzbehandlung der Gehalt an löslicher Asche von 0·252% auf 0·234% und der schädliche Stickstoff von Blauzahl 39·4 auf 33·0 reduziert. Die durch die 3malige Spritzbehandlung bei Vorhandensein von Echtem Mehltau erzielten Leistungen sind gegenüber unbehandelt in allen Ertragsmomenten als gesichert anzusehen. Der Erfolg, der durch die 3malige Spritzung gegenüber der 2maligen erreicht wird, ist im Rübenertrag, im Zuckerertrag und im Gehalt an schädlichem Stickstoff statistisch gesichert.

Unter den gegebenen Versuchsbedingungen ist, selbst bei Vernachlässigung des Blattmehrertrages, sowohl die 2malige als auch die 3malige Spritzbehandlung als durchaus rentabel anzusprechen, da einem Aufwand von S 270·— bzw. S 405·— je Hektar ein Mehrerlös an Rübe von S 1264·— bzw. S 2599·— (S 36·1 je Zentner Rübe) je Hektar gegenübersteht.

Die in der Abb. 1 graphisch dargestellten relativen Ertragsanstiege demonstrieren die Wirkung einer 2- bis 3maligen Kupferspritzbehandlung.

Bei dem in Split-plot-Anordnung angelegten Versuch war es, wie aus den Tabellen 3 und 4 ersichtlich, nicht möglich, ein gesichertes unterschiedliches Verhalten der Sorten bei der Spritzbehandlung gegen Echten Mehltau nachzuweisen.

Im Hinblick auf den Umstand, daß der relativ starke Mehltaubefall der unbehandelten Parzellen zu keinerlei vorzeitigem Absterben von befallenem Blattwerk führte, ist die Auswirkung der Kupferspritzungen überraschend hoch: bei 3maliger Behandlung machte die Steigerung des Zuckerertrages im Durchschnitt aller Sorten 23·9% aus.

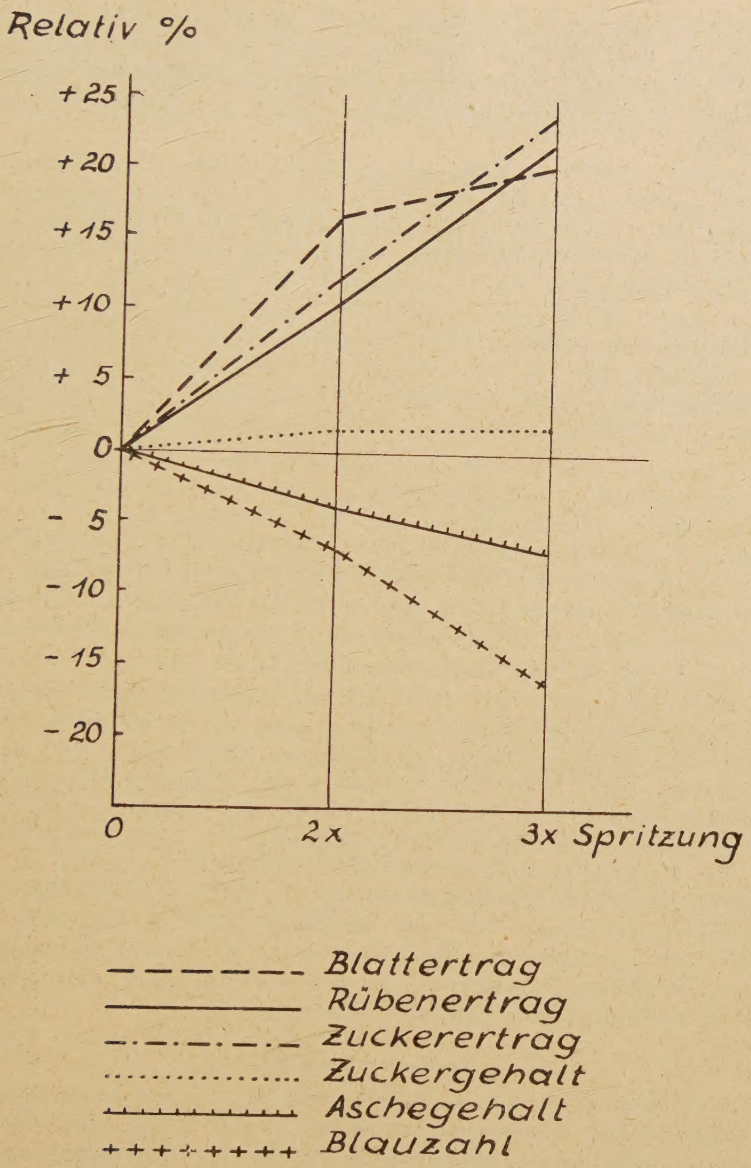


Abb. 1. Die Wirkung einer 2- und 3maligen Bespritzung mit Kupferoxychlorid von Rübe bei Befall durch Echten Mehltau in Prozent der Werte für unbehandelte Rübe.

Auf die Frage, ob bzw. wieweit dieser Mehrertrag durch die Verhütung des Mehltaubefalles zustande kommt oder ob etwa auch eine rein physiologische Kupferwirkung (Spurenelement-Wirkung) vorliegt, vermögen die im Versuch gewonnenen Daten nur gewisse Hinweise zu geben:

Der Mehltaubefall wurde bereits durch eine 2malige Bespritzung am 17. Juli und 8. August fast vollständig verhütet; der Befallsunterschied zwischen den 2- und 3mal bespritzten Parzellen war jedenfalls ungleich geringer als die Differenz zwischen unbespritzten und 2mal behandelten Parzellen. Dagegen ist der Unterschied in den Ertrags- und Qualitätswerten (Tab. 3 und 4) zwischen der 2- und 3maligen Bespritzung (bis auf das Blattgewicht) praktisch gleich der Differenz zwischen „unbespritzt" und 2mal behandelt. Dies weist darauf hin, daß zumindest die durch die dritte Bespritzung erzielte Steigerung von Ertrag und Qualität zur Hauptsache auf eine physiologische Kupferwirkung zurückzuführen ist.

Andererseits ist nach Glashausversuchen des einen Verfassers (G r a f) mit der Möglichkeit zu rechnen, daß sich ein Mehltaubefall gerade im Frühstadium — vor Sichtbarwerden des weißlichen Belages auf den Blättern — depressiv auswirkt. Diese Annahme aber setzt weiterhin voraus, daß auf den nur 2mal bespritzten Parzellen zum Zeitpunkt der Aberntung (23. Oktober) ein solches Befalls-Frühstadium verbreitet vorgelegen haben müßte, das durch die dritte und letzte Bespritzung vom 28. August unterdrückt worden wäre.

Unabhängig von der Art der Erklärung dieser günstigen Versuchserfahrungen darf geschlossen werden, daß in den Gebieten im Osten Österreichs auch in Jahren mit trockenem Spätsommer und daher schwachem oder fehlendem Auftreten der *Cercospora*-Blattfleckenkrankheit zumindest bei Vorkommen von Echtem Mehltau — möglicherweise auf bestimmte Bodenverhältnisse beschränkt — eine beträchtliche günstige Wirkung einer Bespritzung mit Kupfermitteln gegeben ist.

Die Spritztermine für die Bekämpfung der Blattfleckenkrankheit und des echten Rübenmehltaues sind, wenigstens zum Teil, identisch; eine letzte Spritzung Ende August — der Termin der dritten Spritzung in den vorliegenden Versuchen — ist jedenfalls für eine ausreichende *Cercospora*-Bekämpfung unbedingt notwendig.

Zusammenfassung:

Durch Bespritzung von fünf Zuckerrübensorten mit einem Kupferoxychlorid-Mittel konnte starker Befall durch Echten Mehltau bei 3maliger Behandlung restlos und durch 2malige Behandlung nahezu vollkommen verhütet werden.

Bei fehlendem *Cercospora*-Auftreten wurde ein Mehrertrag von 20% Blatt, 22% Rübenwurzel und 24% Zucker erzielt, gleichzeitig der Anteil löslicher Asche und schädlichen Stickstoffes vermindert.

Bei der Interpretation der Versuchsergebnisse ist zu beachten, daß die Unterschiede im Zucker- und Rübenertrag zwischen 2- und 3maliger Bespritzung praktisch gleich groß waren wie zwischen 2maliger und fehlender Kupferanwendung, obwohl das Mehltauauftreten bereits durch die 2malige Bespritzung nahezu völlig unterbunden wurde.

Summary

By spraying three times with copper oxychloride heavy infestations of sugar beet (five varieties) could be prevented completely. A surplus of 20% of leaves, 22% of beet roots and 24% of sugar could be achieved, besides soluble ash and noxious nitrogen were reduced.

In interpreting the results of these studies it must be considered that the difference of yield between the plots sprayed twice and three times was approximately equal to the difference between the plots nonsprayed and those treated twice, although the powdery mildew was already completely suppressed by spraying twice.

Literaturverzeichnis:

Blumer, S. (1933): Die Erysiphaceen Mitteleuropas. In Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Band VII, Heft 1, Zürich 1933.

Gram, E. u. Bovien, P. (1944): Rod frugternes Sygdomme og Skaddyr. Kopenhagen.

Greis, H. (1942): Krankheiten und Beschädigungen der Zuckerrübe. 140 Seiten, 55 Tafeln.

Lüdecke, H. (1933): Zuckerrübenbau. Verlag Paul Parey, Berlin.

Neuwirth, F. (1930): Microsphaera betae Vaňha. Ztschr. Zuckerindustrie csl. Rep. Prag **55**, 75—79.

Wenzl, H. (1950): Die Bekämpfung des amerikanischen Stachelbeermehltaues. Pflanzenschutz-Berichte **4**, 47—56.

Wenzl, H. (1957): Studien über den Erreger des Echten Mehltaues auf Beta-Rübe. Sydowia, im Druck.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Die Verminderung der Zuckerverluste durch Belüftung lagernder Zuckerrübe

Von

Hans Wenzl und Raimund Krexner

Die Verarbeitung der unter mitteleuropäischen Verhältnissen hauptsächlich in den Monaten Oktober und November geernteten Rübe dauert bis Ende Dezember und teilweise sogar bis in den Monat Jänner; dies bringt beträchtliche Verluste an Zucker mit sich, die durch Fäulnis, Veratmung und Austrieb zustande kommen. Das Problem der Verminderung dieses Zuckerschwundes beginnt allerdings nicht erst bei der Lagerung in großen Mieten in den Zuckerfabriken selbst, sondern die Verluste werden bereits durch den Reifezustand der Rübe zur Zeit der Ernte und durch die Technik der Aberntung und der Zwischenlagerung am Feld oder auf Sammelplätzen mitbestimmt, Momente, von denen jedoch in diesem Zusammenhang nicht weiter die Rede sein soll (vergl. Simon 1951).

Die Bemühungen zur Verminderung der Verluste bei der Lagerung der in den Zuckerfabriken meist in 5 bis 6 m hohen, zum Teil noch größeren Mieten gestapelten Rübe laufen hauptsächlich in drei Richtungen:

1. Verminderung der Verluste durch Verhütung des Zustandekommens von Fäulnisherden. Diese sind meistenteils durch eine Anhäufung von Erde, Blattresten, Rübenschwänzen und kleinen Rübenbruchstücken bedingt, die beim Aufschütten der Mieten in einer bestimmten Schicht unter dem Kamm der Miete gehäuft zu liegen kommen und die natürliche und künstliche Durchlüftung wesentlich hemmen. Die technischen Möglichkeiten diesem Übel vorzubeugen behandeln z. B. Kaufmann (1952) und Thielepape (1956).

2. Verminderung der Atmungsverluste durch Bespritzung der Rübenbestände einige Wochen vor der Ernte mit einem geeigneten Wuchshemmstoff, wie Maleinhydrazid (vergl. Wenzl und Krexner 1957). Die Aussichten dieses Verfahrens sind jedoch als gering einzuschätzen, da die Kosten relativ hoch liegen und vor allem eine gesonderte Lagerung ungespritzter Rübe für eine rasche Verarbeitung und gespritzter Rübe für längere Aufbewahrung in den meisten Fällen undurchführbar sein dürfte.

3. Verringerung der Atmungsverluste durch Herabsetzung der Temperatur der Mieten mittels Kaltluft-Belüftung. Das Schwergewicht liegt dabei keinesfalls auf dem Luftaustausch an sich, sondern vielmehr auf der Temperaturverminderung der gelagerten Rübe.

Wenngleich die Angaben über die Abhängigkeit der Atmungsverluste von der Temperatur wegen der Unterschiedlichkeit des Versuchsmaterials beträchtlich differieren, so geht doch aus allen die große Bedeutung des Temperaturfaktors hervor:

Zuckerverlust in Gramm pro Tag und Tonne eingelagerter Rübe

Grad C	Cotton und Orleans (1951)	Barr, Mervine und Bice (1949)	Strohmer (1902)
0	—	—	23—52
1	90	—	—
2	—	49	—
5	—	63	104—187
10	134	89	230—296
15	200	133	—
20	314	208	—
25	450	321	—
30	740	486	—
35	1170	807	—

Über eine günstige Wirkung der Belüftung mit Kaltluft liegen eine größere Anzahl von positiven Ergebnissen vor. Das Verfahren wird bereits seit längerem in der Praxis angewendet (Cotton und Orleans 1951, Simon 1951, Bronner 1955, Lüdecke und Nitzsche 1955). Daß aber noch manche Einzelfragen der Rübenlagerung einer eingehenden Prüfung bedürfen, zeigen die Ergebnisse von Lagerungsversuchen mit Futterrüben in Holland (Bakermans 1952), bei denen die Verluste an Trockensubstanz und Zucker bei 3·5° C höher waren als bei 5° C; feuchte Lagerung war günstiger als trockene, obwohl erstere den Neuaustrieb förderte. Eine Durchlüftung bei unveränderter Temperatur wirkte sich ungünstig aus.

Nach Lüdecke und Nitzsche (1955) wurde in amerikanischen Belüftungsversuchen der Zuckerverlust von 683 g/Tag/Tonne Rübe bis auf 55 g herabgesetzt; dies stellt aber zweifellos einen ungewöhnlich günstigen Ausnahmefall dar. Nach Cotton und Orleans (1951) wurde in einem Versuch in Montana, USA, der Zuckerverlust in der Zeit von Anfang Oktober bis Mitte Dezember von 8·29 auf 4·61% herabgesetzt, was einer Verminderung von etwa 180 auf 100 g/Tag/Tonne entspricht.

Eigene Versuche

Die im folgenden mitgeteilten Belüftungsversuche wurden auf Anregung der Zuckerfabrik Enns durchgeführt, welche die Einrichtung der Belüftungsanlage erstellte, die Versuche in jeder Hinsicht förderte und auch einen Teil der Rübenanalysen durchführte; besonderer Dank gebührt Herrn Dipl.-Ing. G. Bronner (†) und Herrn H. Spitzer. Der Verein für Zuckerrübenforschung, Wien, hat die Durchführung der

Versuche wesentlich unterstützt. Ein Teil der Rübenuntersuchungen erfolgte im Rübenlaboratorium Fuchsenbigl der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung, Wien, wofür wir vor allem Herrn Dipl.-Ing. A. Graf unseren Dank auszusprechen haben. Die statistische Auswertung der Versuche erfolgte im Hinblick auf die meist ungleiche Anzahl von Behältern bei den verschiedenen Lagerungsvarianten, sowie wegen des Ausfalles einzelner Behälter durch Zerstörung bei der Auslagerung unter Vergleich von je zwei Behandlungsarten nach dem t-Test.

Belüftungsversuche 1953

Die Belüftungsversuche 1953 in der Zuckerfabrik Enns wurden in einer etwa 70 m langen, 6 m hohen und 18 m breiten Rübenmiete durchgeführt, von welcher ein 42 m langer Teil belüftet wurde. Die Luftzufuhr erfolgte mittels zweier am Boden im Abstand von 5 m parallel und symmetrisch zur Längsachse der Miete liegender Eisenrohre von 25 cm Durchmesser. Die einzelnen 90 cm langen Rohrteile wurden derart miteinander verschweißt, daß zwischen je zwei Teilstücken ein 1 cm breiter Spalt für den Luftaustritt freiblieb. Der in Verwendung stehende Ventilator, der beide Rohre speiste, hatte eine Leistung von 120 m³/Minute.

Zur Einlagerung der Versuchsrübe wurden Jutesäcke für 60 bis 70 kg Rübe und Lattenkisten (Innenmaße 80×50×30 cm, 8 bis 10 cm breite Latten, 1 bis 2 cm Zwischenraum) mit einem Fassungsraum von 70 bis 80 kg verwendet. Die Einlagerung der sauber geputzten Rübe erfolgte nach Bestimmung des Gewichtes am 19. Oktober 1953. Sowohl in 2 m Höhe (Basis der Miete) wie auch in 4 m Höhe (Schwitzschicht, das heißt, Schicht, in der Kondensation des Wasserdampfes eintritt) wurden im belüfteten und im unbelüfteten Teil je 5 Säcke und 6 Lattenkisten mit Rübe pro Variante eingelagert, insgesamt also 44 Behälter. Die Lagerung erfolgte bis 22. Dezember 1953. Die gewichtsmäßige Aufarbeitung wurde in der Zeit vom 22. bis 24. Dezember 1953, die Zuckerbestimmungen jedoch erst vom 7. bis 9. Jänner 1954 durchgeführt. Der Erdbesatz von 4% bei der Einlagerung und 3% bei der Auslagerung wurde selbstverständlich bei Darstellung der Ergebnisse (Tab. 1) in Abzug gebracht. Zum Zeitpunkt der Einlagerung wies die Versuchsrübe eine Polarisation von 16·35% auf.

Die Belüftung der Rübe setzte erst am 29. Oktober 1953 ein und wurde alle 24 oder 48 Stunden, insgesamt in 32 Nächten, durchgeführt, also unter Ausnützung der kühlen Nachtluft. Die Außen-Lufttemperatur lag während der Zeit des Versuches zwischen +12 und — 10 Grad C, meist wenig über oder unter dem Gefrierpunkt. Im allgemeinen wurde die Belüftung jeweils 10 bis 12 Stunden lang durchgeführt, bei den tiefen Außentemperaturen von minus 8 bis 10 Grad C allerdings nur 3 Stunden. Insgesamt wurde 375 Stunden lang belüftet.

Abb. 1 gibt für diesen Versuch in graphischer Form Außentemperatur, Belüftung und Mietentemperatur (ab 7. November) wieder, und zwar für 2 m und 4 m Mietenhöhe. Erwartungsgemäß war die Mietentemperatur in 4 m (Schwitzschicht), in welcher Höhe sich

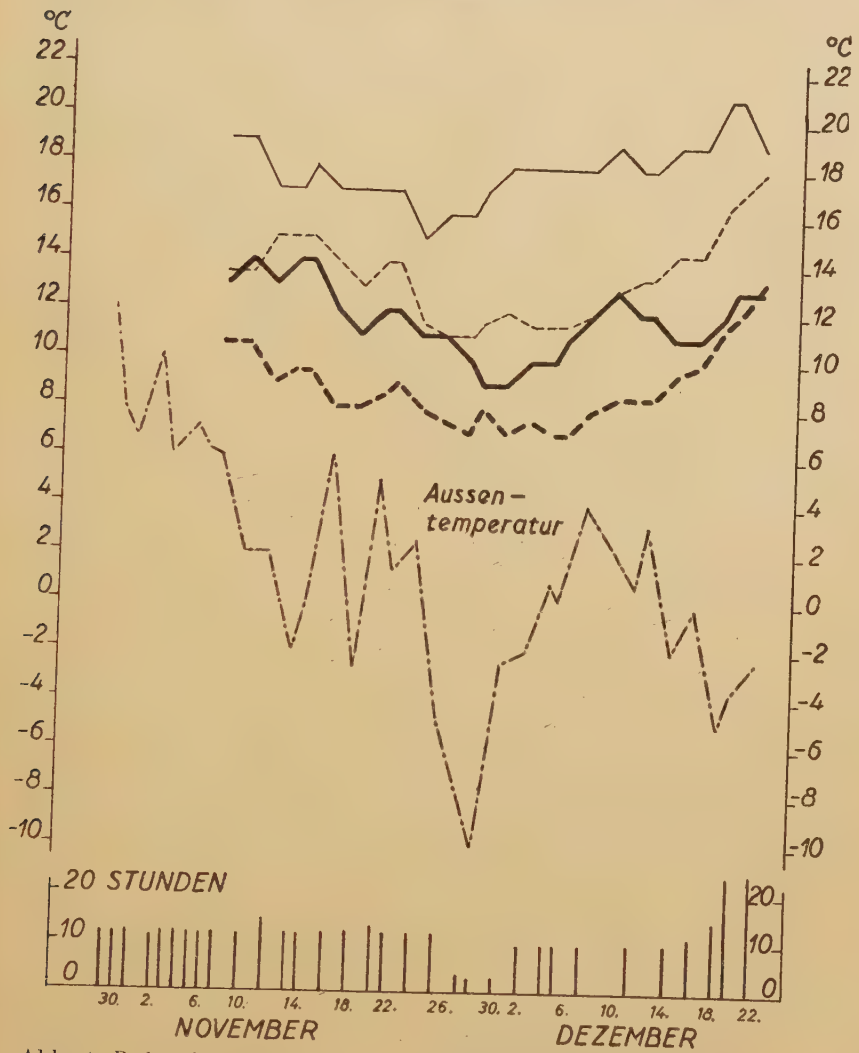


Abb. 1. Rüben-Belüftungsversuche Enns 1953. Mietentemperaturen in 2 m und 4 m Höhe

——— = 4 m Höhe unbelüftet
– – – – = 2 m Höhe unbelüftet
▬▬▬ = 4 m Höhe belüftet
- - - - = 2 m Höhe belüftet

unter ungünstigen Verhältnissen bei längerer Lagerung häufig Fäulnisherde entwickeln, bis zu 6 Grad höher als in 2 m Höhe. Die Belüftung erwies sich gut wirksam, indem zwischen der belüfteten und der unbelüfteten Rübe ein Temperaturunterschied von meist 5 bis 6 Grad, zeitweise bis 8 Grad gegeben war. Bei Abschluß des Belüftungsversuches am 22. Dezember 1953 war über dem belüfteten Teil die Wasserdampfentwicklung wesentlich geringer als über dem unbelüfteten. Dementsprechend zeigte sich am Kamm der Miete soweit belüftet nur geringer Austrieb, im unbelüfteten Teil dagegen war er sehr stark. Auch im belüfteten Mietenabschnitt fanden sich Fäulnisnester, und zwar ausschließlich dort, wo es bei dem mittels eines Baggers erfolgten Aufschütten der Miete zur Ablagerung von Erde und sonstigem Schmutz gekommen war, wodurch die Durchlüftung trotz der künstlichen Ventilation lokal gehemmt war.

Der belüftete und der unbelüftete Teil der Miete wurde in der Zuckerfabrik getrennt aufgearbeitet: 100 Waggons Rübe aus dem ersteren und 26 Waggons vom letzteren Teil. Die Aufarbeitung des unbelüfteten Materials war infolge häufiger Verstopfungen der Filter als Folge der schlechten Beschaffenheit nur mit größter Mühe durchführbar; diese ungünstige Rübenqualität kommt auch in der Menge der Kalksalze und in der Dünnsaftfärbung zum Ausdruck (nach Angaben der Zuckerfabrik Enns):

	belüftet	unbelüftet
Kalksalze*) im Dünnsaft (Durchschnitt) . .	0·0444	0·0622
(maximal) . .	0·0550	0·0960
Dünnsaftfärbung (Stammer-Grade)	22·15	29·7

Die Ergebnisse dieses Belüftungsversuches werden in Tabelle 1 wiedergegeben, und zwar getrennt nach Art der Behälter und Ort der Lagerung. Die Verluste der in Säcken und Lattenkisten 9 Wochen lang gelagerten Rübe waren sehr hoch: Die Gewichtsabnahme machte 16 bis 29% bei der unbelüfteten und 8 bis 22% bei der belüfteten aus, je nach Ort und Art der Lagerung. Der Zuckerverlust war noch beträchtlich höher: 49 bis 78% in den unbelüfteten und 28 bis 68% in den belüfteten Behältern. Die Polarisation sank von 16·35% zu Versuchsbeginn auf 4·9 bis 9·9% zu Versuchsende bei unbelüftet und 6·7 bis 12·6% bei belüftet ab. Zu diesen Zahlen ist jedoch festzustellen, daß sie zwar in mancher Hinsicht sehr aufschlußreich sind, aber keineswegs als repräsentativ angesehen werden können; bei den festgestellten Zuckerprozenten wäre eine Verarbeitung der Rübe bereits völlig unrentabel. Die folgenden Gründe sind für die abnormen, zahlenmäßig mitgeteilten Verhältnisse bei der in Behältern aufbewahrten Rübe verantwortlich:

*) Alle löslichen und mit Seifenlösung erfaßbaren Ca-Verbindungen, ausgedrückt als CaO (Gew. %).

a) Die für diesen Lagerungsversuch verwendete Rübe war zufällig schlechter lagerfähig als die Mietenrübe in unmittelbarer Umgebung der Behälter, wie das Aussehen bei der Auslagerung zu Ende des Versuches zeigte; beträchtliche Teile des Wurzelgewebes waren braun verfärbt und äußerlich zeigte sich häufige Schimmelbildung und Fäulnis.

b) Für die Erklärung der besonders extremen Zuckerverluste ist zu beachten, daß nach Auslagerung der Versuchsrübe am 23. und 24. Dezember die Zuckerbestimmungen erst in der Zeit vom 7. bis 9. Jänner durchgeführt wurden und sich bei der schlechten Beschaffenheit der Rübe die Verluste in der Zwischenzeit wohl rapid vergrößerten.

c) Es muß auch berücksichtigt werden, daß sich in den Lattenkisten als Folge der rüttelnden Bewegung beim Transport zur Miete und durch die Schrumpfung der Rübe während der Lagerung große unnatürliche Lufträume bildeten, was durch Abschluß der Kisten mit starren Lattendeckeln möglich war. Die Lufträume dürften die Atmungsverluste wesentlich verstärkt haben und auch für den großen Unterschied in den Lagerungsverlusten zugunsten der Säcke verantwortlich sein. In den Versuchen des Folgejahres 1954 war bei Verschluß mit einem Drahtgeflecht die Lagerung in solchen Lattenkisten günstiger als in Säcken. Weiters ist zu beachten, daß die Bedingungen in der 4 m-Schicht extrem ungünstig waren, wie an den starken Fäulniserscheinungen in den Rübenbehältern und in deren Umgebung zu erkennen war.

Trotz bzw. wegen der schlechten Lagerfähigkeit der zu den Versuchen verwendeten Rübe und der teilweise sehr ungünstigen Lagerungsbedingungen kam die Wirkung der Belüftung besonders ausgeprägt zum Ausdruck: Verminderung der Verluste um 7·1 bis 10·8% des Einlagerungsgewichtes, Verminderung der Polarisationsabnahme um 1·8 bis 3·1% (absolut) und der Zuckerverluste um 10 bis 21% der Zuckermenge zu Versuchsbeginn (Tabelle 1).

Der Gewichtsverlust war bei den Rüben in Kisten größer als bei denen in Säcken und die Polarisation zu Versuchsende bei der in Säcken gelagerten Rübe höher als bei der in den Lattenkisten. Dies zeigt an, daß in den Kisten nicht nur stärkere Verdunstungs-, sondern auch höhere Substanzverluste erfolgt waren.

In der Schwitzschicht unter dem Kamm der Miete waren infolge der dort herrschenden höheren Temperaturen die Verluste an Gewicht und Zucker beträchtlich höher als in der günstigere Bedingungen bietenden tieferen Schicht der Miete in 2 m über dem Boden.

Die extremen Verhältnisse dieses Versuches kommen auch in den pro Tonne eingelagerter Rübe und Tag berechneten Zuckerverluste zum Ausdruck, die zwischen 2000 und 703 g liegen.

Tabelle 1

Lagerungsversuch Enns 1953

	Basis der Miete 2 m hoch			Schwitzschicht der Miete 4 m hoch			Differenz Schwitzschicht-Basis der Miete	
	Kisten	Säcke	Differenz Kisten—Säcke	Kisten	Säcke	Differenz Kisten—Säcke	Kisten	Säcke
Gewichtsverlust in Prozent des Einlagerungsgewichtes								
unbelüftet (u)	22·2	15·9	(6·3)	28·9	28·8	0·1(Ø)	6·7*	12·9***
belüftet (b)	13·2	8·4	4·8**	21·8	18·0	3·8**	8·6***	9·6***
Differenz u—b	9·0**	7·5**		7·1**	10·8**			
Polarisation (Prozent absolut) zu Versuchsende (Polarisation zu Versuchsbeginn 16·35%)								
unbelüftet (u)	6·58	9·88	—3·30*	4·93	5·40	—0·47(Ø)	((—1·65))	—4·48*
belüftet (b)	9·30	12·60	—3·30***	6·70	8·48	—1·78*	—2·60*	—4·12***
Differenz u—b	—2·72**	(—2·72)		((—1·77))	—3·08*			
Zuckerverlust in Prozent der Zuckermenge zu Versuchsbeginn								
unbelüftet (u)	68·4	48·7	19·7*	78·3	75·8	2·5(Ø)	9·9*	27·1*
belüftet (b)	50·6	27·5	23·1***	67·9	57·5	10·4*	17·3**	30·0***
Differenz u—b	17·8**	21·2*		10·4*	18·3*			
Zuckerverlust in Gramm / Tag / Tonne eingelagerter Rübe								
unbelüftet (u)	1747	1244	503	2000	1936	64	253	692
belüftet (b)	1293	703	590	1735	1469	266	442	766
Differenz u—b	454	541		265	467			

P %
(Ø) = zufällig
((Zahl)) = 80—90
(Zahl) = 90—95

P %
* = 95 —99
** = 99 —99·9
*** = >99·9

Belüftungsversuche 1954

In den Belüftungsversuchen 1954 in der Zuckerfabrik Enns fand Rübe der Sorte Kuhn P Verwendung. Durch sorgfältiges Putzen wurde der Erdbesatz auf 4% vermindert; bei der Auslagerung machte er nur noch 2% aus. Die Lagerung erfolgte wieder in Jutesäcken mit 60 bis 70 kg und Lattenkisten mit 70 bis 80 kg Rübe, wie in den Versuchen 1953. Zum Verschluß der Lattenkisten wurden aber nicht Lattendeckel, sondern starkes Drahtgeflecht verwendet, womit die störende unnatürliche Hohlraumbildung in den eingemieteten Lattenkisten vermieden wurde.

Die Einlagerung erfolgte wieder in 2 und 4 m Höhe einer etwa 6 m hohen Miete am Fabrikshof, wobei jeweils 10 Kisten und 5 Säcke je Lagerungsvariante verwendet wurden. Samt den Vergleichsbehältern in dem etwa 15 m langen unbelüfteten Ende der Versuchsmiete von insgesamt 70 m Länge standen somit 60 Behälter mit Rübe in Verwendung.

Die Belüftung des 55 m langen Mietenteiles erfolgte mittels zweier knapp unter die Erdoberfläche verlegter Betonrohre mit Querspalten (25×3 cm) für den Luftaustritt. Jede der beiden Rohrleitungen wurde durch einen Ventilator mit einer Minutenleistung von 700 m³ Luft gespeist, entsprechend 42 Liter Luft pro 100 kg Rübe pro Minute. Nähere Angaben über die technischen Einzelheiten finden sich bei Bronner (1955).

Die Einlagerung der Behälter erfolgte am 28. und 29. Oktober; die Auffüllung der Miete dauerte bis 8. November 1954 Die Belüftung wurde ab 5. November in Betrieb genommen und stand während der 71 Tage Lagerung insgesamt 515 Stunden in Verwendung. Die Temperatur wurde laufend mittels Thermometer in 2, 3 und 4 m Mietenhöhe kontrolliert; sie lag im belüfteten Teil im Durchschnitt etwa 6 bis 8 Grad tiefer als im unbelüfteten; dazu sind die Angaben von Bronner (1955) in Vergleich zu ziehen, der auch über die Ergebnisse eines gleichzeitig durchgeführten Großversuches an zwei Mieten in der Zuckerfabrik Enns berichtet. Zur Belüftung wurde wie 1953 kühle Nachtluft verwendet; die Luftzufuhr wurde jedoch abgestellt, wenn die Außentemperatur — 3 Grad unterschritt. Nach Beendigung des Versuches wurden der Gewichtsverlust und die Polarisation bestimmt. Die Polarisation zu Versuchsbeginn war in 14 Stichproben zu je 40 bis 50 kg Rübe mit 16·28% ermittelt worden.

Wie 1953 war der belüftete und der unbelüftete Teil der Miete schon äußerlich zumindest am Kamm an dem starken Austrieb der nichtbelüfteten und dem sehr geringen Austrieb der belüfteten Rübe auffällig voneinander verschieden.

Die Ergebnisse werden in Tabelle 2 dargestellt: Bei normalem Lagerungsverlauf waren die Gewichts- und Zuckerverluste viel ge-

Tabelle 2 **Lagerungsversuch Enns** (71 Tage Lagerung ab 28. Oktober 1954)

	Lagerung in						Differenz Mietenbasis minus Schwitzschicht	
	2 m Mietenhöhe (Mietenbasis)			4 m Mietenhöhe „Schwitzschicht"				
	Kisten	Säcke	Differenz Kisten-Säcke	Kisten	Säcke	Differenz Kisten-Säcke	Kisten	Säcke
Gewichtsverlust in Prozent des Einlagerungsgewichtes								
unbelüftet (u)	4·86	3·44	1·42*	3·56	3·59	—0·03(Ø)	1·30*	—0·15(Ø)
belüftet (b)	2·73	1·94	((0·79))	1·43	1·36	0·07(Ø)	1·30*	((0·58))
Differenz u—b	2·13***	1·50*		2·13***	2·23*			
Polarisation (Prozent absolut) zu Versuchsende (Polarisation zu Versuchsbeginn 16·28%)								
unbelüftet (u)	15·33	14·96	0·37*	15·22	14·96	0·26*	0·11(Ø)	Ø
belüftet (b)	15·67	15·32	0·35*	15·38	15·24	0·14(Ø)	0·29*	0·08(Ø)
Differenz u—b	—0·34*	(—0·36)		(—0·16)	((—0·28))		(gesamt 0·14*)	
Zuckerverlust in Prozent der Zuckermenge zu Versuchsbeginn								
unbelüftet (u)	10·4	11·3	—0·9	9·8	11·4	—1·6	0·6	—0·1
belüftet (b)	6·5	7·7	—1·2	6·9	7·7	—0·8	— 0·4	Ø
Differenz u—b	3·9	3·6		2·9	3·7			
Zuckerverlust in Gramm / Tag / Tonne eingelagerter Rübe								
unbelüftet (u)	238	259	—21	225	261	—36	13	—2
belüftet (b)	149	177	—28	158	177	—19	— 9	Ø
Differenz u—b	89	82		67	84			
Anteil (Prozent) gekeimter Rüben zu Versuchsende								
unbelüftet (u)	39·0	25·0	(14·0)	51·8	15·1	36·7***	—12·8*	9·9*
belüftet (b)	29·4	19·6	9·8**	31·5	22·9	((8·6))	— 2·1(Ø)	—3·3(Ø)
Differenz u—b	(9·6)	5·4(Ø)		20·3***	—7·8(Ø)			

P %
(Ø) = zufällig
((Zahl)) = 80—90
(Zahl) = 90—95

P %
* = 95 —99
** = 99 —99·9
*** = >99·9

ringer als in den Versuchen 1953 und die Beschaffenheit der ausgelagerten Rübe war wesentlich besser. Dennoch zeigte sich die Wirksamkeit der Belüftung in einer eindeutigen Verminderung der Gewichts- und Zuckerverluste. Auch der Austrieb der Rübe wurde durch die Belüftung — mit Ausnahme der in Säcken in 4 m Höhe gelagerten — vermindert. Der Unterschied zwischen Basis (2 m) und „Schwitzschicht" (4 m) war im allgemeinen im Gewichtsverlust wenig ausgeprägt und nur bei Lagerung in Lattenkisten gegeben, indem die tiefer gelagerte Rübe einen höheren Gewichtsverlust aufwies als die in der feuchteren Schwitzschicht aufbewahrte. Bei der in Säcken gelagerten Rübe deutete sich ein Unterschied nur bei Belüftung an. In der Polarisation kommt zum Ausdruck, daß in der wärmeren 4 m-Zone die Zuckerveratmung rascher vor sich geht als in der kühleren 2 m-Zone.

Beim Vergleich der in Lattenkisten und der in Säcken gelagerten Rübe fällt auf, daß wohl der Gewichtsverlust bei der Lagerung in Lattenkisten größer war als in Säcken, daß aber die Polarisation zu Versuchsende bei der Kisten-Rübe besser war. Im Zuckerverlust schnitt die in Säcken gelagerte Ware schlechter ab, als die in den Lattenkisten, das heißt, der höhere Gewichtsverlust der Rübe in den Lattenkisten während der Lagerung von 71 Tagen geht nicht auf eine höhere Zuckerveratmung, sondern auf einen größeren Wasserverlust zurück.

Die andersartigen Ergebnisse des Lagerungsversuches vom Vorjahr hängen — wie schon angedeutet — wahrscheinlich mit der unnatürlichen Luftraumbildung in den mit starren Lattendeckeln verschlossenen Kisten zusammen.

Während die Versuche 1953 wohl eine ausgeprägte günstige Wirkung der Belüftung zeigen, aber infolge der extrem schlecht lagerfähigen Rübe und auch wegen der verspäteten chemischen Untersuchung nach Abschluß der Lagerung keine Schlüsse auf praktisch gegebene Verhältnisse zulassen, geben die Versuche 1954/55, bei denen die Rübe unter verhältnismäßig günstigen Verhältnissen lagerte, brauchbare Hinweise für die Praxis.

Die Verminderung der Polarisationsverluste durch die Belüftung machte nach 71 Tagen — je nach Ort der Lagerung und Art der Behälter — 0·16 bis 0·36% (absolut) aus. Die in Gramm pro Tag und Tonne eingelagerter Rübe ausgedrückten Zuckerverluste wurden von 225 bis 261 um 67 bis 89 auf 149 bis 177 g vermindert. Diese Verminderung des täglichen Zuckerverlustes pro Tonne Rübe um etwa 80 g entspricht größenordnungsmäßig dem zu erwartenden Wert bei der gegebenen Temperatursenkung um etwa 6 bis 8 Grad wie aus der in der

Einleitung wiedergegebenen Zusammenstellung über die Temperaturabhängigkeit der Atmungsverluste bei Zuckerrübe zu ersehen ist. Während in den mitgeteilten Versuchen die belüftete Rübe eine um 0·16 bis 0·36% (absolut) höhere Polarisation aufwies als die unbelüftete, machte dieser Unterschied bei der von Bronner (1955) mitgeteilten fabriksmäßigen Aufarbeitung unbelüfteter und belüfteter Rübe 0·47 bzw. 0·48 und 0·17% (absolut) aus, und zwar im Mittel einer 24stündigen und zwei 12stündiger Aufarbeitungen.

Die Unterschiedlichkeit der Lagerungsverluste in den verschiedenen Teilen der Miete.

Wie aus den mitgeteilten Versuchsergebnissen ersichtlich, lagert die Rübe an der Mietenbasis verhältnismäßig trocken und kühl; bei ziemlichen Verdunstungsverlusten war hier die Zuckerveratmung relativ gering, niedriger jedenfalls als in der wärmeren und durch Kondenswasserbildung feuchteren Schicht in den obersten zwei Metern der 6 m hohen Mieten.

Darüber hinaus aber zeigt sich bei lageplanmäßiger Darstellung der in den einzelnen Versuchsbehältern eingetretenen Lagerungsverluste deren ausgeprägte Abhängigkeit von der Entfernung der verwendeten Säcke und Lattenkisten von der Mietenoberfläche, und zwar bereits auf kleinstem Raum, auf Entfernungen von 1 m und darunter. Es ist anzunehmen, daß es auf Faktoren, wie Belüftungsintensität und damit Temperatur ankommt, die mit der Lage zur Mietenoberfläche in Zusammenhang stehen.

In den Tabellen 3 a, b, c und d sind die Verluste an Gewicht (in Prozent des Anfangsgewichtes) sowie die Polarisation (Prozent, absolut) zum Zeitpunkt der Beendigung verschiedener Lagerungsversuche lageplanmäßig wiedergegeben. Die Werte, die für Säcke gelten, stehen in Klammer ( ); die übrigen Zahlen gelten für Lattenkisten.

Tabelle 3 a (Belüftungsversuch 1953) zeigt, daß die Mittelreihe der drei Reihen Rübenbehälter, die in 2 m Höhe parallel zur Längsachse der Miete angeordnet waren, die höchsten Gewichtsverluste aufwies und — damit gekoppelt — die niedrigste Polarisation, also auch die höchsten Zuckerverluste. Zweifellos lag die Mittelreihe am ungünstigsten, wohl schlechter belüftet als die dicht benachbart nur je etwa ½ Meter entfernt liegenden Behälter in den Seitenreihen. Weiters ist auch aus dieser lageplanmäßigen Darstellung ersichtlich, daß die Verluste bei der Lagerung in Säcken geringer waren als in Lattenkisten

Tabelle 3a

Lageplanmäßige Wiedergabe der Gewichtsverluste in Prozent des Einlagerungsgewichtes und der Polarisation (Prozent absolut) zu Beendigung des Versuches im Belüftungsversuch 1953 (2-Meter-Schicht unbelüftet)

Zahlen in Klammern = Säcke
Zahlen ohne Klammern = Lattenkisten

1.	Gewichtsverlust % .	22·3	→	28·8	← 19·0	← 15·2
	Polarisation % . . .	6·7	→	4·8	← 7·8	← 8·1
2.	Gewichtsverlust % .	20·8	→	27·4	(12·6)	
	Polarisation % . . .	6·7	→	5·4	(13·1)	
3.	Gewichtsverlust % .	(18·8	→	18·9	← 13·4)	
	Polarisation % . . .	(8·3	→	6·2	← 11·9)	

Die Pfeile weisen zum höheren Gewichts- und Zuckerverlust.

(Tabellen 1 und 2). Die absoluten Unterschiede, die bis zu 13·6% an Gewicht und 5·7% Polarisation ansteigen (Tabelle 3a), lassen — wie bereits betont — im Hinblick auf die außergewöhnliche Höhe der Verluste keine weittragenden Schlüsse zu.

Auch in einem zweiten Versuch (Tabelle 3b) waren je drei in der Behandlung gleichwertige Behälter horizontal nebeneinander aber senkrecht zur Mietenachse gelagert. Die Verluste waren hier nicht in

Tabelle 3b

Lageplanmäßige Wiedergabe des Gewichtsverlustes im Lagerungsversuch 1953 (Maleinhydrazid-Präparate-Prüfung). 2-Meter-Schicht. Gewichtsverluste in Prozent des Einlagerungsgewichtes.

Zahlen in Klammern = Säcke

1.	21·0	←	11·5	←	7·3	
2.	(7·4	←	7·2	←	4·8)	
3.	(5·8	←	3·8	←	3·1)	
4.	23·1	←	12·5	←	6·6	
5.	(13·2	←	10·0	←	2·5)	
6.	(16·4	←	7·8	←	7·5)	
7.	29·7	←	26·4	←	13·4	
8.	(13·0	←	9·0	←	4·0)	
9.	(9·2	←	2·6	→	3·8)	
10.	13·0	→	14·6	←	9·8	
11.			(6·9	←	3·8)	
12.			(6·9	←	3·6)	

der mittleren Behälterreihe, sondern in der äußersten (Süd-)Reihe am größten, mit Ausnahme einer einzigen Kiste dieser Reihe, die einen geringeren Gewichtsverlust aufwies als die in der benachbarten Mittelreihe.

Tabelle 3c läßt für einen weiteren Versuch die lagemäßig bedingte Parallelität der Unterschiede in der Gewichts- und der Zuckerverminderung deutlich erkennen, wenngleich in der ersten Dreiergruppe von

Behältern der mittlere die größten Lagerungsverluste zeigt, in den beiden anderen Dreiergruppen wieder die Südreihe; in der Nordreihe sind jedenfalls die Verluste am geringsten.

Tabelle 3c

Lageplanmäßige Wiedergabe von Gewichtsverlust (in Prozent der eingelagerten Rübe) und Polarisation (absolut) im Lagerungsversuch 1953 (vergilbungskranke Rübe). 4-Meter-Schicht, Lattenkisten

1.	Gewichtsverlust %	11.7 →	11·8 ←	7·7
	Polarisation %	13·9 →	13·3 ←	16·2
2.	Gewichtsverlust %	13·6 ←	11·6 ←	8·1
	Polarisation %	10.6 ←	13·7 ←	15·4
3.	Gewichtsverlust %	13·9 ←	13·3 ←	10·3
	Polarisation %	12·8 ←	13·9 ←	14·6

Die Zusammenstellung 3d zeigt an Material aus der Ernte 1954 ähnliche Unterschiede auf: Parallelität der Gewichts- und der Zuckerabnahme bei ausgeprägten regelmäßigen Unterschieden auf kleinstem Raum. Fast ausnahmslos sind in den Behältern der mittleren Reihe die Verluste am größten. Der Unterschied in der Polarisation liegt im Durchschnitt nach der einen Seite bei 0·45% (absolut), nach der anderen bei 0·26%, während er im Gewichtsrückgang gegenüber der Mittelreihe nur etwa 1% des Einlagerungsgewichtes zu Versuchsbeginn ausmachte.

Tabelle 3d

Lageplanmäßige Wiedergabe der Gewichtsverluste (Prozent) und der Polarisation (Prozent absolut) bei Beendigung der Lagerungsversuche 1954

Zahlen in Klammern = Säcke

1.	Gewichtsverlust %	3·62 →	4·74 ←	2·55
	Polarisation %	15·5 →	15·0 ←	15·4
2.	Gewichtsverlust %	(3·70 →	4·41 ←	4·16)
	Polarisation %	(15·0 →	14·6 ←	15·0)
3.	Gewichtsverlust %	0·18 →	1·43 ←	0·64
	Polarisation %	15·6 →	15·1 ←	15·3
4.	Polarisation %	15·5 →	15·1 ←	15·4
5.	Polarisation %	(15·5 →	14·7 ←	15·3)
		15·4	15·4	15·4
6.	Polarisation %	15·7 →	14·9 ←	15·1
7.	Polarisation %	(15·2 →	14·4 ←	14·8)
8.	Polarisation %	15·8 →	15·3 ←	15·7
		15·8 ←	15·9 →	15·8
9.	Polarisation %	(15·3 →	15·2 ←	15·3)

Diese Erkenntnisse verlangen bei Lagerungsversuchen sorgsame Berücksichtigung und machen es notwendig, die einzelnen Behälter mit verschieden behandelter Rübe derart anzuordnen, daß sich lagemäßig

bedingte Unterschiede der Verluste bei allen Versuchsvarianten ausgleichen. Dies war bereits bei den Versuchen 1953 der Fall.

Zusammenfassung:

1. Durch Ventilatorbelüftung einer Zuckerrübenmiete (6 m hoch) mittels kalter Nachtluft, die durch Röhren am Boden der Miete zugeführt wurde, konnte in einem 71-tägigen Versuch (1954) — trotz relativ günstiger Lagerungsbedingungen auch für die unbelüftete Rübe — der tägliche Zuckerverlust von 229 bis 266 g Zucker/Tag/Tonne gelagerter Rübe auf 149 bis 180 g vermindert werden.

In einem Versuch mit extrem schlecht lagerfähiger Rübe im Jahre 1953 wurde eine Verminderung des täglichen Zuckerverlustes bis zu 537 g/Tonne festgestellt, doch können diese Werte nicht als repräsentativ gelten.

2. Die Wirkung der Belüftung zeigte sich bereits äußerlich in einer wesentlichen Verminderung des Austriebes der Rübe in den oberen Teilen der Miete.

3. Die Zuckerverluste waren bei Mietenlagerung in Säcken etwas höher als in mit Drahtgeflecht abgedeckten Lattenkisten.

4. Bei der in 4 m Höhe in den Mieten gelagerten Rübe waren die Substanzverluste beträchtlich höher als bei der nur in 2 m Höhe befindlichen. Dies hängt mit der höheren Mietentemperatur in 4 m Höhe zusammen, die teils eine Folge des aufsteigenden Warmluftstromes ist, teils durch die schlechtere Durchlüftung infolge des unter dem Kamm der Miete abgelagerten Schmutzes (Erde, Blattreste, Rübenbruchstücke) verursacht wird.

5. Es ergaben sich beträchtliche Unterschiede in den Lagerungsverlusten auf verhältnismäßig geringe Entfernungen von ½ bis 1 m innerhalb der Miete, die mit der Distanz der Rübe zur Mietenoberfläche zusammenhängen dürften.

Summary

1. By ventilation of a sugar beet pile (height 6 metres) with cold night air by means of a flow blower and iron pipes on the bottom of the pile, the daily losses of sugar could be reduced from 229—266 grams sugar/day/ton of stored beets to 149—180 grams, in an 71-days-experiment (1954), — in spite of relatively favourable storage conditions for the unventilated beets.

In an experiment with beets of extremely bad storability in 1953 a reduction of daily sugar losses up to 537 grams/ton was observed, but these values cannot be taken as representative.

2. The effect of ventilation became evident already at the surface of the pile by a remarkable decrease of shooting of the beets.

3. The losses of sugar were somewhat higher when beets were stored in jute bags than in crates covered by a wire netting.

4. Within the pile the loss of substance in beets was greater in the height of 4 metres than in 2 metres. This fact has been brought into connection with the higher temperature below the top of beet piles, which is caused partly by the rising stream of warm air and partly by the worse ventilation due to the mud (soil, rests of leaves, broken parts of beet roots) deposited in this part of the pile.

5. Remarkable differences of storage losses were observed at relatively small distances of ½—1 metre within the pile.

Literaturverzeichnis:

Bakermans, W. A. P. (1952): Proeven over de bewaring van voederbieten in koelcellen. Versl. Centralinst. Landbouwkundig Onderzoek over 1952, 116—126.

Barr, C. G., Mervine, E. M. und Bice, R. A. (1949): A preliminary report on the effect of temperature and beet conditions on respiration and loss of sugar from beets in storage. Am. Soc. Sugar Beet Technologists, Proc. second gen. meet. Denver Col. 1949 Part I. S. 52 (nach Simon 1951).

Bronner, G. (1953): Die Belüftung der Lagerrübe. Zucker 8, Nr. 8, 160—164.

Cotton, R. H. und Orleans, L. P. (1951): Storage of beets. In Beet-Sugar Technology edited by R. A. McGinnis, p. 103—122. Book Division Reinhold Publishing Corporation, New York.

Kaufmann, W. (1952): Zur Lagerung der Zuckerrüben. Zucker **5**, Nr. **14**, 317—318.

Lüdecke, H. und Nitzsche, M. (1955): Rübentransport und Lagerung. In Lüdecke H. Technologie des Zuckers, p. 63—82. Verlag M. u. H. Schaper Hannover 1955.

Simon, M. (1951): L'étude de la conservation de la betterave depuis l'arrachage jusqu'á la fabrication. Publ. Inst. Belge amél. Better, Tirlemont **19**, 21—55.

Strohmer, F. (1902): Über die Atmung der Zuckerrübenwurzel. Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerindustrie u. Landwirtsch. **31**, 933—1009.

Thielepape, E. (1956): Gedanken und Stichworte zur Bekämpfung von Substanzverlusten bei der Rübenlagerung. Zucker **9**, Nr. 12, 295—296.

Wenzl, H. und Krexner, R. (1957): Die Verwendung von Maleinhydrazid zur Rübenlagerung. Zucker, im Druck.

Referate

Weidel (W.): **Virus, die Geschichte vom geborgten Leben.** (60. Band der Serie „Verständliche Wissenschaft".) 186 S., 27 Abb., Springer-Verlag. Berlin 1957.

Schon im Titel des vorliegenden Bändchens, das wir dem Direktor des Max-Planck-Institutes für Biologie in Tübingen verdanken, kommt ein Charakteristikum der Darstellung zum Ausdruck: durch Vergleiche mit bekannten Dingen und Begriffen schwierigste Erkenntnisse und Deutungen verständlich zu machen, plastisch-lebendig werden zu lassen. Belange, die in sonstigen zusammenfassenden Virusdarstellungen breitesten Raum einnehmen, wie z. B. die mannigfaltigen Krankheitsbilder werden nur kurz behandelt, auch die Kapitel über Züchtung der Viren, Mengenmessung, Teilchenzählung und Reindarstellung sind verhältnismäßig knapp gehalten, ohne daß aber Wesentliches unberücksichtigt geblieben wäre. Bewußt konzentriert sich der Verfasser auf die Behandlung und Beantwortung der Kernfragen: Was ist Virus, wie geht dessen Vermehrung vor sich, wie erfolgen die Auseinandersetzungen mit der Wirtspflanze? Was hat die Virusforschung bisher an grundlegenden allgemeinbiologischen Erkenntnissen gebracht? Schritt für Schritt führt der Verfasser den Leser immer tiefer in die vielfach erst in den letzten Jahren erarbeiteten Erkenntnisse ein, die vorzüglich im Rahmen der Erforschung der Bakteriophagen (Bakterien-Viren) gewonnen wurden. Dank der unvergleichlichen methodischen Vorteile, die das Studium der Bakteriophagen der Beschäftigung mit tierischen Viren und Viren höherer Pflanzen voraus hat, hat dieser Zweig der Virusforschung in Zusammenarbeit mit Chemie und Elektronenmikroskopie weitgehende Einblicke in Wesen und Wirkungsweise der Viren geliefert. Von Experiment zu Experiment aufsteigend, läßt der Verfasser seine Leser an diesem Fortschreiten der Erkenntnisse teilhaben und dringt mit ihnen immer tiefer in jene Vorstellungen ein, die teils als Zusammenfassung von Erkenntnissen, teils zumindest als Arbeitshypothesen von Bedeutung sind, nicht ohne zum Schluß auf noch ungeklärte Gegensätze hinzuweisen, die die Wissenschaft zweifellos zwingen werden, manche noch so genial-verlockende Konstruktion aufzugeben oder wesentlich abzuändern.

Dem nicht unberechtigten Stolz über die gewonnenen Erkenntnisse ist untrennbar die Erfahrung verbunden, daß jedes der gewonnenen Resultate eine Mehrzahl von zu lösenden Problemen aufwirft.

Der Titel der Schriftenreihe, in der der vorliegende Band erschienen ist, „Verständliche Wissenschaft", darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß es einige Gedankenarbeit erfordert, den modernen Vorstellungen auf dem Gebiete der Biologie und der Virologie im besonderen zu folgen. Es ist der außergewöhnlichen Darstellungsgabe des Verfassers zu danken, daß — unterstützt von sorgfältig ausgewählten vorzüglichen Abbildungen — die gestellte Aufgabe gelöst werden konnte, ein so schwieriges Thema einem größeren Leserkreis verständlich zu machen. H. Wenzl

Bredemann (G.): **Biochemie und Physiologie des Fluors und der industriellen Fluor-Rauchschäden.** Zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage. 299 S. Akademie-Verlag, Berlin W 8, Mohrenstraße 39. 1956. Geb. DM 34·—.

Wenige Jahre nach dem Erscheinen dieses Werkes folgt in völlig neuer Aufmachung bereits die 2. Auflage, eine Tatsache, die als Beweis für die günstige Aufnahme gelten mag, welche die Fachwelt dem Buche angedeihen läßt. Ging es doch bei dem Vorhaben um das Bestreben, sehr ver-

schiedenartige Fragenkomplexe, die, vielfach ganz abseits vom rein analytischen Bereiche, vornehmlich physiologische und biochemische Problemstellungen betreffen, im Blickfelde modernster Forschungsergebnisse zusammenhängend zu betrachten und zu interpretieren. Solcherart war das Werk als eine spezielle literarische Fundgrube vornehmlich für Vertreter der naturwissenschaftlichen Fachrichtung ebenso wie für solche der Landwirtschaftswissenschaften gedacht, ein Umstand, der durch die 1200 Literaturzitate der Neuauflage nur noch erhärtet werden konnte.

Das Werk ist in insgesamt neun Kapitel aufgegliedert, von welchen sich die ersten fünf mit biochemischen, physiologischen und analytischen Fluor-Problemen befassen (Verbreitung des Elementes Fluor in der Natur, physiologische Wirkung löslicher und unlöslicher Fluorverbindungen, Fluor-Rauchschäden, Diagnose der Fluor-Rauchschäden, Vermeidung von Fluor-Rauchschäden), während die letzten vier Kapitel mehr Belangen der allgemeinen Übersicht dienen (Rauchschadenprozesse, Schrifttum ab 1932, Patentliste, Sachregister). Gleich im ersten Kapitel ist der so wichtigen Frage des Fluor-Gehaltes verschiedenster Wässer (Trinkwässer der Erde, Regenwasser, Mineralwässer, Meerwasser) breiter Raum gewidmet. Das medizinisch hochinteressante Gebiet des Fluor-Gehaltes von Knochen und Zähnen wird ebenso eingehend behandelt wie der Fluor-Gehalt menschlicher und tierischer Gewebe, des Blutes, der Milch usw. Diesen Abschnitt beschließt eine sehr instruktive meist tabellarische Zusammenstellung der Fluor-Gehalte von Pflanzen und pflanzlichen Nahrungs-, Genuß- und Futtermitteln. Das zweite Kapitel beinhaltet vornehmlich die physiologische Wirkung löslicher und unlöslicher Fluorverbindungen auf Enzyme, Mikroorganismen, pflanzliche Organe sowie auf den Menschen und auf höhere Tiere. Das dritte Kapitel wird wohl die Vertreter des Pflanzenschutzes am meisten interessieren, denn es behandelt in vorbildlich zusammenfassender und übersichtlicher Weise das große und wichtige Sachgebiet der Fluor-Rauchschäden. Einleitend wird auf die Fluor-Rauchquellen als Ursache der industriellen Fluor-Rauchschäden verwiesen und in der Folge dann über die Physiologie der Fluor-Wirkung auf Pflanzen, über die äußeren Schadensbilder fluorgeschädigter Blätter, Nadeln und Früchte sowie über die Fluoraufnahme durch Rinde und Blätter ausführlich berichtet. Abschließend bringt dieser Abschnitt eine Besprechung der Fluor-Schäden bei Menschen und Nutztieren einschließlich der Bienen. Das vierte Kapitel, das in erster Linie vom Mikro-Analytiker insbesonders um der erschöpfenden Literaturhinweise willen wärmstens begrüßt wird, ist der Diagnose der Fluor-Rauchschäden gewidmet und behandelt die Untersuchung des pflanzlichen und tierischen Materials, bzw. die Untersuchung der Luft, einschließlich Staub und Niederschläge. Im fünften Kapitel werden im Blickfelde der Vermeidung von Fluor-Rauchschäden vornehmlich die technischen Maßnahmen zur Nutzbarmachung, bzw. Entgiftung der Abgase, bzw. zu deren Entstaubung eingehend erörtert. Die letzten Kapitel, sechs bis neun, bringen ebenso beachtliche wie interessante Erwägungen über den Gesamtkomplex der Rauchschadenprozesse, ferner das Schrifttum ab 1932 und außerdem eine Patentliste und das Sachregister.

Das Werk schließt sich in jeder Hinsicht seinem wertvollen Vorgänger an. Die bedeutenden Vorzüge, wie etwa die außerordentlich klare Darstellung, werden dem Buche in der jetzigen Form noch viele neue Interessenten zuführen. Besonders als Nachschlagewerk ist es freudigst zu begrüßen. Dem Verfasser aber muß man danken für die große Mühe, der er sich unterzogen hat. P. Reckendorfer

Schmutterer (H.): **Zur Lebensweise und Bekämpfung des Großen Rapsstengelrüßlers** *Ceuthorrhynchus napi* (Gyll.). Zeitschr. f. angew. Entomol. **39**, 1956, 302—315.

Der Große Rapsstengelrüßler ist in den letzten Jahren im allgemeinen weniger hervorgetreten, was für Westdeutschland auf den erheblichen Rückgang des Rapsanbaues zurückgeführt wird. Auf dem Versuchsgelände der Universität Gießen, wo Raps alljährlich gebaut wird und der Befall 1954 sehr stark war, führte die Untersuchung von Bodenproben im Juli des genannten Jahres zur Annahme eines starken Auftretens auch im Jahre 1955. Dies war eine günstige Voraussetzung für die vorliegende Arbeit, die 1955 durchgeführt wurde. Als in der ersten Märzhälfte die Bodentemperatur über 10° C anstieg, verließen die Käfer in großen Mengen das Winterlager (Geschlechtsverhältnis ungefähr 1 : 1). Die Räumung des alten Brutfeldes begann am 23. März, bereits am 24. wurden auf dem diesjährigen Raps die ersten Käfer nachgewiesen. In den ersten Tagen nach Beendigung der Winterruhe sind die Tiere sehr fluglustig. Zur Kontrolle der Flugaktivität wurden auf dem etwa 0·45 ha großen Schlag am 25. März 24 quadratische Gelbschalen nach Moericke (Seitenlänge 38 cm) aufgestellt und täglich nach Sonnenuntergang kontrolliert. Die meisten Stengelrüßler reagierten auf den Farbreiz positiv. Es wurde eine direkte Proportionalität zwischen der Flugtätigkeit einerseits und der Sonneneinstrahlung (maßgebender Faktor) sowie der Temperatur anderseits konstatiert. Bei Windstille und schwachem Wind war der Flug stärker und erfolgte nach allen Richtungen, bei zunehmendem Wind ging der Flug wesentlich schwächer und in Windrichtung vor sich bzw. wurde praktisch ganz eingestellt. Ein Einfluß der relativen Luftfeuchtigkeit konnte nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Die Flugaktivität war in den Mittags- und frühen Nachmittagsstunden am größten. Das in unmittelbarer Nähe des vorjährigen Schlages gelegene Rapsfeld wurde von den Käfern ganz allmählich besiedelt, und zwar ausschließlich durch Zuflug. Da der Stengelrüßler vorwiegend kürzere Strecken fliegend zurücklegt, erhielt der dem Winterlager nächstliegende Feldrand den stärksten Besatz. In der Hälfte des zweiten Aprildrittels war die Besiedlung im wesentlichen abgeschlossen. Bekämpfungsversuche haben gezeigt, daß durch eine einmalige Stäubung mit Hortex oder E 605, 20 kg/ha, auch bei ungünstiger Witterung ein ausreichender Erfolg erzielbar ist. Noch besser wirkte Neo-Tarsol (Hexa-Dieldrin-Staub), während Aktiv-Gesarol (DDT-Hexamittel) nur in einer Aufwandmenge von 100 kg/ha befriedigte. Die Bekämpfung soll erfolgen, wenn bereits möglichst viele Käfer zugeflogen sind und die Eiablage unmittelbar bevorsteht, also 12 bis 14 Tage nach dem Erstauftreten der Käfer. Versuche zur Erzielung künstlicher Infektionen und Wucherungen in Kohlpflanzen durch Implantation von Stengelrüßlereiern mißlangen. Implantieren von Teilen des weiblichen Geschlechtsapparates hatte in bestimmten Fällen schon wenige Tage später das Entstehen rasch wachsender Wucherungen zur Folge, manchmal sogar eine Teilung des Herzens. Kontrollpflanzen, die lediglich Borlöcher oder als Implantate Käferflügel bzw. Beine erhalten hatten, reagierten höchstens schwach.

O. Schreier

Mathys (G.): **Das Massenauftreten von Spinnmilben als biozönotisches Problem** (31. Pflanzenschutz-Tagung der Biol. Bundesanst.) Mitteilgn. aus d. Biolog. Bundesanstalt f. Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, Heft 85, 1956, 34—40.

In der welschen Schweiz verursacht die Rote Spinne (*Metatetranychus ulmi* Koch) empfindliche Ernteverluste in Rebanlagen. Vor allem im Frühjahr, zur Zeit des Austriebes ist der Schaden groß. Im Verlaufe eingehen-

der Untersuchungen konnte festgestellt werden, daß der im Rebbau schädliche Spinnmilbentyp mit dem im Obstbau schädigenden identisch ist und Milben von Rebenblättern ohne weiteres auf Apfel, Pflaume, Birne übertragen werden können und auf diesen dann eine normale Entwicklung zeigen. Als aktivste Räuber konnten zwei Raubmilben, und zwar *Typhlodromus tiliae* und *Typhlodromus vitis* gefunden werden. Beide Raubmilben zeichnen sich durch große Gefräßigkeit aus; ein einzelnes Tier vermag in zwei Tagen 20 bis 25 Milben auszusaugen. Jährlich werden drei Generationen, bei günstigem Herbst- und Sommerwetter vermutlich auch vier Raubmilbenbruten entwickelt. *Typhlodromus* kann sich, bei Abwesenheit von Spinnmilben, auch von Pflanzensäften nähren. In den Untersuchungen wurde auch auf die Frage, ob ein Massenauftreten der Spinnmilben im Rebbau von biozönotischen Gleichgewichtsstörungen abhängig ist, geprüft. Die Versuche wurden mit verschiedenen Insektiziden und Fungiziden in der Versuchsanstalt in Changins am Genfersee durchgeführt. Die Versuchsergebnisse haben gezeigt, daß in der mit Kupfer (Kupferoxychlorid 0·75%) behandelten Reb-Parzelle die Population der Spinnmilbenräuber während der Vegetationszeit ständig anstieg und die Spinnmilben entsprechend abnahmen. Ebenso war dies in der mit Netzschwefel (0·3%) bespritzten und in der unbehandelten Parzelle der Fall. Kombinierte Zineb - Kupferbrühe bewirkte eine leichte Abnahme der *Typhlodromus*-Population; die Spinnmilbe blieb unterhalb der für die Rebe gefährlichen Grenze. In der mit Zineb allein behandelten Parzelle vermehrten sich die Spinnmilben sehr stark und die Raubmilbenpopulation sank bis zum Herbst bis auf ein Zehntel. Die Parathionparzellen zeigten schon nach der ersten Spritzung nur ganz vereinzelte Raubmilben und der Spinnmilbenbefall war zu Ende der Vegetationszeit ungefähr dreimal so hoch als im Frühjahr. Im ergänzenden Laboratoriumsversuch konnte festgestellt werden, daß Systox und Parathion tödlich auf Raubmilben wirkt, Zineb-Kupferpräparate, Orthocid, Netzschwefel, Chlorbenzilat und Nirosan die Entwicklung der Räuber nicht beeinflussen. Es erweist sich daher als zweckmäßig mit Parathion zur Bekämpfung des Traubenwicklers (Sauerwurmbekämpfung) nur eine gezielte Spritzung, auf die Traube selbst, durchzuführen, wodurch die meisten Blätter vom Spritzstrahl nicht getroffen werden. Zur Bekämpfung der ersten Traubenwicklergeneration soll ein spezifisches Traubenwicklermittel, z. B. Nirosan, eingesetzt werden, das die Entwicklung der Raubinsekten nicht beeinflußt. Systemische Insektizide, Systox u. a. wären nur dann anzuwenden, wenn die Ernte durch zu starkes Spinnmilbenauftreten gefährdet ist und Raubmilben nicht in entsprechender Menge vertreten sind. Spezifische Akarizide können zur Verhinderung einer starken Vermehrung der Spinnmilbe im Sommer eingesetzt werden. H. Böhm

Pfeifer (S.) und Keil (W.): **Die Brutpaardichte der Saatkrähe** *(Corvus frugilegus)* **in Westdeutschland.** Nachrichtenbl. d. Deutschen Pflanzenschutzd. **8**, 1956, 129—131.

Die Saatkrähe bevorzugt als Brutgebiet das Flachland und brütet in Kolonien, während die Rabenkrähe ein versteckt brütender Einzelgänger ist. Dieser Umstand und große Ortstreue setzen die Saatkrähe dem Zugriff des Menschen besonders aus, worauf der Rückgang des Bestandes in erster Linie zurückgeführt wird. Erhebungen der Vogelschutzwarte Frankfurt a. M. in den Jahren 1952 bis 1955 haben für die Deutsche Bundesrepublik eine Gesamtzahl von 246 Kolonien mit 24.803 bis 25.105 Horsten ergeben. Das Zentrum des Vorkommens liegt in der norddeutschen Tiefebene (in Schleswig-Holstein 61·7% des Gesamtbestandes). Seit der Jahrhundertwende ist der Saatkrähenbestand um gut 75% zurück-

gegangen: die Kolonienzahl ist annähernd gleich geblieben, doch werden infolge Verfolgung durch den Menschen nurmehr relativ kleine Ansiedlungen gebildet. In zunehmendem Maße versuchen Saatkrähen, sich in größeren Städten anzusiedeln, weil sie nach Wüst dort sicherer sind. Derzeit ist die Saatkrähe nur in Hessen und Rheinland-Pfalz unter vorläufigen Schutz gestellt, die in Ausarbeitung befindliche Bundestierschutzverordnung sieht jedoch ganzjährige Schonung vor. O. Schreier

Schlabritzky (E.): *Prospaltella perniciosi* Tower — **ein Beitrag zur biologischen Bekämpfung.** (31. Pflanzenschutz-Tagung der Biol Bundesanst.) Mitt. aus d. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, Heft **85**, 1956, 53—55.

Die San José - Schildlaus (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) entwickelte sich in den Nachkriegsjahren im südwestdeutschen Raum zu einem Großschädling. W. Klett brachte im Jahre 1950 von einer Studienfahrt nach Amerika Exemplare des Hymenopterenparasiten, *Prospaltella perniciosi* Tower, nach Deutschland. Diese Zehrwespen wurden zur Weiterzucht verwendet und in Befallsgebieten, durch Aussetzen, die biologische Bekämpfung der San José - Schildlaus begonnen. Es handelt sich um einen Endoparasiten, der auf *Quadraspidiotus perniciosus* spezialisiert ist und sämtliche Larvenstadien des Wirtes mit Eiern belegt. Die Entwicklung des Parasiten, bei einer Eiablage (22° C) in das erste Larvenstadium der San José - Schildlaus beträgt 36 bis 38 Tage, bei Parasitierung des zweiten Larvenstadiums 19 bis 23 Tage. Die Imagines leben je nach Temperaturverhältnissen zwischen 3 und 8 Tagen. Ein Weibchen legt 50 bis 60 Stück Eier; die Überwinterung erfolgt als Ei in der Schildlaus. Das Insektarium und der Aufbau der Zucht werden eingehend beschrieben und die Ergebnisse der Arbeit bis zum Herbst 1955 dargelegt. H. Böhm

Hoffmann (G. M.): **Über den Gürtelschorf und den Rübenschorf der Zuckerrübe.** Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) **10**, 1956, 162—165.

Es wird darauf hingewiesen, daß dem im Jahre 1955 in der DDR sehr stark aufgetretenen Gürtelschorf der Zuckerrübe vielfach auch andere, symptomatologisch ähnliche Erkrankungen des Rübenkörpers zugeschrieben werden. Die bisherigen Kenntnisse dieser allgemein als Aktinomycose bezeichneten Krankheit werden einer kritischen Betrachtung unterzogen und festgestellt, daß die bisherige Auffassung über die Rolle von Strahlenpilzen als Erreger des Gürtelschorfes nicht mehr aufrechtzuerhalten ist. Ebenso steht der Erreger des Kartoffelschorfes, *Streptomyces scabies*, nicht mit dem Gürtelschorf, sondern mit dem Rübenschorf in ursächlichem Zusammenhang. Es wird schließlich eine einheitliche Nomenklatur der schorfartigen Erkrankungen bei der Rübe in der deutschsprachigen Literatur empfohlen. Die vorgeschlagenen Krankheitsbezeichnungen sind: 1. Pustelschorf der Rübe *(Erwinia scabiegena)*, 2. Rübenschorf *(Streptomyces scabies)*, 3. Gürtelschorf der Rübe (Erreger bisher unbekannt). Es wird auch darauf verwiesen, daß der Gürtelschorf zunächst als Sammelbezeichnung aller derjenigen schorfigen Veränderungen des Rübenkörpers beizubehalten wäre, die nicht als Pustel- oder Rübenschorf identifiziert werden können. J. Henner

Uschdraweit (H. A.) u. Valentin (H.): **Winterwirte des Gurkenmosaiks.** Angewandte Botanik, **30**, 1956, 73—79.

Mehrjährige Untersuchungen zeigten, daß die Zahl der Virusträger bei Stauden der Kultur- und Wildflora sehr groß ist, wobei etwa zwei Drittel der festgestellten Infektionen auf das Gurkenmosaik entfallen. Es wur-

den allerdings nur saftübertragbare Viren mittels eines Testpflanzensortiments erfaßt, das sich im wesentlichen aus *Chenopodium quinoa, Datura stramonium, Gomphrena globosa, Lycopersicon esculentum, Nicotiana tabacum Samsun* und *Nicotiana glutinosa* zusammensetzte. Insgesamt werden 61 neue Wirte des Gurkenmosaiks genannt, als Winterwirte kommen neben Stauden auch noch Winterannuelle, Bienne und Sträucher in Frage. Es wird auch festgehalten, daß bei den Untersuchungen von Staudenbetrieben nur eine erstaunlich geringe Zahl infizierter Pflanzen festzustellen war und zeigt nach Ansicht der Verfasser, daß durch gewissenhafte Kontrolle und Ausschaltung weniger wüchsiger Pflanzen auch eine Bereinigung der Bestände von virusverseuchtem Material erreicht werden kann. J. Henner

Behr (L.): **Der Falsche Mehltau am Mohn.** (*Peronospora arborescens* [Berk.] de By.) **Untersuchungen zur Biologie des Erregers.** Phytopath. Ztschr. **27**, 289—334.

Yossifovitch veröffentlichte 1929 eine Arbeit über die Biologie von *Peronospora arborescens*. Einige darin offen gebliebene Fragen gaben Anlaß zu den vorliegenden Untersuchungen. Diese erscheinen nicht nur in Bezug auf den Mehltauerreger des Mohnes selbst bedeutungsvoll, sondern sind wohl darüberhinaus von allgemeinem parasitologischem Interesse. Es konnten nämlich zwei Wesenszüge im Lebensgeschehen dieser Peronosporacee aufgezeigt werden, wie sie bei parasitischen Pilzen nur ausnahmsweise vorzukommen pflegen. So zeigte sich (entgegen allen bisherigen Annahmen), daß ein Übergreifen des Mehltaubefalles von Pflanze zu Pflanze hier kaum stattfindet, es sei denn, die Infektion erfolgt an embryonalen Geweben. Da der Pflanzenvegetationskegel jedoch stets durch Blattanlagen geschützt ist, gelingt den Konidien die Infektion relativ selten. Das heißt mit anderen Worten, die überwiegende Mehrzahl der Konidien hat ihre epidemiologische Bedeutung eingebüßt. Andererseits gelang es dem Verfasser nicht, die bei Peronosporaceen allgemein zur Überwinterung dienenden Oosporen (hier auf sexuellem Wege und an homothallischem Myzel entstehend!) zur Keimung zu bringen, obwohl sie in abgestorbenen Pflanzenteilen in großer Zahl (im Durchschnitt 327/mm²) vorhanden waren. Demnach haben offensichtlich auch die Oosporen ihren eigentlichen Zweck, den der Arterhaltung, verloren. Vermutlich erfolgt die Übertragung des Parasiten ausschließlich mit dem Saatgut, in dem oft perennierendes Myzel vorhanden ist. Man hätte dann einen Fall von zyklischem Parasitismus, das heißt, einem Lebenszyklus ohne Zwischenschaltung einer saprophytischen Phase, vor sich. Neben diesen wesentlichen Erkenntnissen unterrichtet die Arbeit über verschiedene morphologische und physiologische Besonderheiten des Pilzes *Peronospora arborescens*. G. Vukovits

Bochow (H.) u. Raeuber (A.): **Untersuchungen über den Einfluß niederer Temperaturen auf den Krautfäuleerreger** *Phytophthora infestans de By*. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) **10**, 1956, 120—123.

Die vorliegenden Untersuchungen stellen einen Beitrag zu den bisherigen Feststellungen hinsichtlich der Temperaturempfindlichkeit des Pilzes und ließen erkennen, daß die Infektionsfähigkeit des verwendeten *Phytophthora infestans*-Biotyps bereits bei Temperaturunterschreitungen, vom Intervall 0° bis $-1°$ C beginnend, entscheidend geschädigt wurde. Verfasser sind der Ansicht, daß eine Überwinterung im Freiland in Mitteleuropa wenig wahrscheinlich ist und daß der Pilz, den vorliegenden klimatischen Verhältnissen nach, hauptsächlich in seiner vegetativen Form an Kartoffeln in Kellern und Mieten überwintert. Die vielfach als möglich

erachtete Ausbreitung der *Phytophthora* von Knolle zu Knolle konnte bei Prüfung von verletzten, gesunden Knollen, die mit braunfaulem Knollenmaterial 50 Tage in enger Berührung lagen, im Keller nicht beobachtet werden. J. Henner

Kersting (F.): **Erfahrungen zur Queckenbekämpfung mit TCA.** Gesunde Pflanzen 8, 1956, 171—175.

Zu den bis heute am schwierigsten bekämpfbaren Massenunkräutern zählte die Quecke. Auf Grund ihrer überaus starken vegetativen Vermehrung und der Fähigkeit, in unterirdischen Sproßteilen Reservestoffe zu speichern, war ihr mit chemischen Mitteln bis jetzt kaum beizukommen. Es ist daher sehr zu begrüßen, daß endlich im TCA (Trichloracetat) ein wirksames chemisches Mittel gefunden wurde, mit dem eine relativ billige und trotzdem vollständige Vernichtung der Quecke gegeben erscheint.

Sobald sich die Quecke im größten Wachstum befindet, schält man das verqueckte Feld zirka 8 bis 10 cm tief mit einem geeigneten Schälpflug und verspritzt 20 bis 30 kg TCA, gelöst in 800 bis 1000 Liter Wasser je Hektar, auf die rauhe Furche. Solcherart im Frühjahr behandelte Felder bleiben während der ganzen Vegetationsperiode hindurch völlig queckenfrei. Desgleichen wiesen Flächen, welche nach der Getreideernte im Herbst behandelt wurden, nur mehr glasige, verkümmerte und schwachtriebige Queckenausläufer auf. Bei einer Neueinsaat, 8 Wochen nach der Behandlung, zeigten Hafer und Wicken noch erkennbare Wachstumsstörungen, wogegen sich Lihoraps ungestört entwickelte. Sehr unempfindlich scheinen alle Cruciferenarten gegenüber TCA-Mitteln zu reagieren. Verfasser empfiehlt daher nach einer Frühjahrs- oder Sommerbehandlung den Anbau von Cruciferen (Raps oder Rübsen und dergleichen). Für den Frühjahrsanbau wirkte sich die Herbstbehandlung in keiner Weise ungünstig auf das Wachstum der Kulturpflanzen aus. Die Kosten einer Behandlung sind mit 54 bis 81 DM/ha (Preis des Mittels) im Vergleich zum erzielten Erfolg nach Ansicht des Verfassers durchaus tragbar. H. Neururer

Primost (E.): **Versuch zur Wirkung von Dicopur auf Rotklee.** Pflanzenschutzberichte 17, 1956, 75—80.

Obwohl das Schrifttum über verschiedene Unkrautversuche mit Wuchsstoffen in Kleebeständen zu berichten weiß, fehlen jedoch nähere Angaben über tatsächliche Ertragsbeeinflussung. Diese Erfahrungslücken bedeuteten jedoch für den Landwirt ein ernstes Risiko, zumal von anderen Kulturpflanzen bereits bekannt war, daß aufgetretene Wachstumsanomalien keine sicheren Anhaltspunkte für Ertragsbeeinflussung geben. Es ist daher sehr zu begrüßen, daß in vorliegender Arbeit die Auswirkung einer zeitlich verschiedenen Dicopurbehandlung auf Rotklee-Ertrag untersucht und im Sinne der Praxis diskutiert wird. Zur Erhöhung des Wuchsstoffeffektes wurde Klee in Reinbeständen und nicht als Untersaat behandelt.

Die erste Behandlung am 6. Juni mit 1 kg Dicopur/ha, gelöst in 400 Liter Wasser, führte zu einer starken Kleeschädigung (Krümmungen, Gelbfärbung, Blattflächenreduktion). Dadurch lag der Ertrag beim ersten Schnitt gegenüber der Kontrollparzelle um 43 bis 48% tiefer. Einer ähnlichen Behandlung am 24. Juni, welche ungefähr dieselben Wachstumsschäden und Ertragsdepressionen aufwies, folgte die letzte Zeitstufenspritzung am 11. Juli. (Letztere Behandlung, die für die Praxis kaum in Frage kommt, wies beim 1. Schnitt die geringsten, beim

2. Schnitt jedoch die höchsten Verluste auf. Die früheren Behandlungen blieben dagegen ohne Einfluß auf den 2. Schnitt.

Mit Rücksicht auf die günstigen Ergebnisse, die bei frühzeitiger Wuchsstoffanwendung schon beim zweiten Schnitt in Erscheinung traten (Ertrag blieb unbeeinflußt), sieht Verfasserin die Möglichkeit, Dicopur zur Unkrautbekämpfung in Getreide mit Kleeuntersaaten einzusetzen. Die Begründung hiefür liegt darin, daß die Nutzung des Klees erst geraume Zeit nach der Getreideernte einsetzt und daher die Ertragsdepression, welche nur beim ersten Schnitt auftritt, für den Klee als Untersaat keine Rolle spiele.

Nach Ansicht des Referenten wäre diese Schlußfolgerung nur dann zutreffend, wenn tatsächlich beim Getreideschnitt auch der Klee abgemäht würde. In Wirklichkeit bleibt aber die Kleepflanze völlig verschont. Man kann daher erst bei der späteren Nutzung vom ersten Schnitt und nicht schon vom zweiten sprechen. Desgleichen lassen sich auch die Ergebnisse vom zweiten Schnitt nicht auf den ersten übertragen. Diese Überlegung wäre vielleicht noch näher zu überprüfen, bevor der Praxis die Durchführung anempfohlen wird.

H. Neururer

Orth (H.): **Neue Herbizide im Gemüsebau.** Gesunde Pflanzen 7, 1955, 129—131.

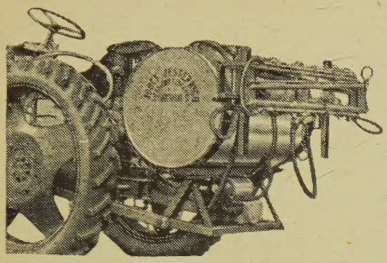
Obwohl die Zahl der für eine Unkrautbekämpfung in Frage kommenden chemischen Mittel ausländischen Berichten zufolge sehr groß ist, hat ihre Verwendung in Deutschland und in den südlichen Nachbarstaaten bis jetzt nur geringe Bedeutung erlangt. In Zukunft dürfte jedoch die Nachfrage nach zeit- und arbeitssparenden Methoden zur Unkrautvernichtung auch im mitteleuropäischen Raum steigen, was notgedrungen zum verstärkten Einsatz chemischer Mittel führt. Vom Standpunkt der Bodengesundheit aus betrachtet, kann diese Entwicklungstendenz nicht vorbehaltlos akzeptiert werden. Solange die Möglichkeit besteht, durch vorbeugende und indirekte Maßnahmen, die im Rahmen der Pflegearbeiten erforderlich sind, das Unkraut wirksam zu unterdrücken, soll von einer ausschließlich chemischen Unkrautvernichtung Abstand genommen werden.

Von den neueren Mitteln verdient besonders „Triherbide" (Mischung zwischen IPC = Isopropyl-Phenylcarbamat und NIX = Natrium-Ispopropyl-Xanthat), das in Erdbeerkulturen zur Vernichtung grasartiger und breitblättriger Unkräuter bereits Eingang gefunden hat, erwähnt zu werden. Ebenso ist der dem IPC nah verwandte Stoff, das in den USA viel verwendete Chlor-IPC (Isopropyl-N-3 chlorphenylcarbamat), besonders in Erdbeer-, Zwiebel-, Möhren-, Spargel- und Spinatkulturen zur Vernichtung ein- und zweikeimblättriger Unkräuter aussichtsreich. Ein neuartiges Herbizid, das vor dem Auflaufen sogar in empfindlichen Gemüsearten, wie z. B. in *Cucurbitaceen* angewandt werden kann, stellt das Alanap-1 (N-1-Naphthylphthalaminsäure) dar.

Die nötigen Erfahrungen in der Anwendung der bereits genannten Mittel sowie von CMU (3-p-Chlorphenyl-1, 1-Dimethylharnstoff) und Crag-1 (2,4-Dichlorphenoxyäthylsulfat) müssen erst gewonnen werden. Abschließend stellt Verfasser an alle interessierten Kreise das Ersuchen, es möge jeder an der Klärung dieser Fragen mitarbeiten, damit der Praxis zum erforderlichen Zeitpunkt geprüfte Verfahren zur Verfügung stehen.

H. Neururer

Eigentümer, Verleger u. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, sämtliche Wien 2., Trunnerstraße 5
Druck: Raiffeisendruckerei. Wien 18., Theresiengasse 58



Die neue

Traktor-Sattelspritze

Modell 1956

Vorteile: Für alle Traktor-Typen, für Feld- und Obstbau. Antrieb über unfallgeschützte Gelenkwelle. Aufbau durch 3-Punktaufhängung von 1 Mann

Alle Arten Sprüh-, Spritz- und Stäubegeräte liefert

Metallwarenfabrik

JOSEF JESSERNIGG

Stockerau bei Wien, Bahnhofstr. 6–8

CIT

gegen

RÜBENSCHÄDLINGE

CIT DDT + REINGAMMASTAUB

CIT 80-G REINGAMMASTAUB

CIT 7.5 HEXASTAUB

CIT 70-G SPRITZMITTEL

In Lagerhäusern und Fachgeschäften.

CIT-Fabrik GRAZ-Gösting

GAMMA

Inexit

gegen

RAPSGLANZ-KÄFER

RÜBENERDFLOH

RÜBENAASKÄFER

STAUB-U. SPRITZ-MITTEL

Mineralöl-Obstbaumkarbolineum,
vorzüglich geeignet zur
Bekämpfung der San José-Schildlaus
Anwendung 7·5%ig,
4%ig für Frostspritzung

Dobol-M

Erzeuger: **Gross, Bussetti & Co.**
Wien XVII., Hernalser Hauptstraße 108, Telephon U 50-1-10/11
Zweigbetrieb: Marchtrenk Au, O.-Ö., Telephon 52
Verkauf: Durch alle Lagerhäuser und Fachgeschäfte

AGRICHEM LINZ

PFLANZENSCHUTZMITTEL

AGRICHEM GES. M. B. H.

LINZ, ST. PETER 224 / WIEN I., DR. KARL LUEGER-RING 14

Eigentümer, Verleger und Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, beide Wien 2., Trunnerstraße 5. Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58